

Épületek energetikai tanúsítása – A/V értelmezés ismét

Baumann Mihály
okl. épületgépész-mérnök

Az előző lapszámomban megjelent cikk számos szakembert sarkallt arra, hogy a véleményét leírja az A/V viszony ott bemutatott ellentmondásaival kapcsolatosan. Ezért fontosnak tartom egy további példával is szemléltetni a kérdést.

A cikkben bemutatott példát öcsém, dr. Baumann József készítette elő. Ennek célja, hogy összehasonlíthatóvá váljanak az eredmények, amelyek a lakás A/V viszony különböző értelmezéseiből adódnak.

Teszt épület paraméterei

A példában szereplő épület egy fiktív, 5 szintes épület, szintenként 6 lakással (4 sarok, két közbenső). A földszint alatt fűtetlen pince, legfelső szint felett pedig padlástér van.

A lakások az egyszerűsítés érdekében 8*8 m-es, négyzet alapterületűek, 2,7 m belmagasságúak. A lépcsőház a fűtetlen térhez kapcsolódik, ezért elhagyva.

Az 1. táblázat az épületben alkalmazott, az energetikailag védett burok határára eső szerkezetek összefoglaló táblázata. Az egyes szerkezetek felvett U-értékei kissé magasabbak a jelenleg megengedett értékeknél. Az U-értékek számításánál a geometriai hőhidak hatását figyelembe vettük.

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög	U [W/m ² K]	A [m ²]	A*U+L*Ψ [W/K]
Külső fal	É	függőleges	0,596	205,2	122,3
ablak	É	függőleges	2	10,8	21,6
Külső fal	K	függőleges	0,596	264,6	157,7
ablak	K	függőleges	2	59,4	118,8
Külső fal	D	függőleges	0,596	162,0	96,552
ablak	D	függőleges	2	54,0	108
Külső fal	NY	függőleges	0,596	264,6	157,7
ablak	NY	függőleges	2	59,4	118,8
Padlásfödém		vízszintes	0,443	384,0	150,67
Pincefödém		vízszintes	0,555	384,0	103,52

1. táblázat Társasház külső határoló szerkezetei

Az egyes lakásokban átlagos épületgépészeti rendszerekkel számoltunk. A fűtést közös, a pincében elhelyezett alacsonyhőmérsékletű gázkazán látja el. A fűtési rendszer termosztatikus szelepekkel felszerelt kétcsöves rendszer.

A HMV készítés lakásonként önállóan történik, csúcson kívüli elektromos árammal működő bojlerok vannak figyelembe véve.

A követelmények megállapításához az A/V viszony számítását 3-féle módon is elvégeztük:

- Az épület A/V viszonyát vettük figyelembe, tehát a rendelet előírásai szerint jártunk el.
- Az A/V viszony felvételénél a lakásoknak csak az energetikailag védett burokhöz tartozó felületeit vettük figyelembe.
- A lakásokat úgy kezeltük, mintha önálló épületek lennének, tehát valamennyi határoló felületét figyelembe vettük a számítás során.

Lakás típusa	lakások száma	Épület A/V alapján		Lakások külső felület szerinti A/V alapján		Lakások teljes határoló felület szerinti A/V alapján	
		Megengedett értékhez viszonyítva százalékban		Megengedett értékhez viszonyítva százalékban		Megengedett értékhez viszonyítva százalékban	
Földszinti sarok	4	127,2	E	101,1	D	66,7	A
Közberső szint sarok	12	108,3	D	114,9	D	56,8	A
Legfelső szint sarok	4	135,2	E	106,3	D	70,9	A
Földszinti közberső	2	112,9	D	98,8	C	59,2	A
Közberső szint közberső	6	93,5	B	99,3	C	49	A+
Legfelső szint közberső	2	121	D	105,9	D	63,4	A
Épület		112,8	D				

2. táblázat Társasház lakásainak besorolása

A 2. táblázatban azt lehet nyomon követni, hogy a különböző módon értelmezett A/V viszonyoknak milyen hatása van az egyes lakások besorolására.

Megállapítások

Az épület A/V viszonyával számolva, a D besorolású épületben zömében D besorolású lakások vannak, a nagyon kedvező közberső lakások B besorolást, a legalsó és legfelső szint sarok lakásai viszont E besorolást kaptak. Ez az épületen belüli eltéréseknek megfelelő, a mérnöki szemléletünknek megfelelő eredményt mutat.

Mivel mind az egyes lakások, mind a teljes épületnél ugyanahhoz a követelményhez viszonyítottunk, ezért értelemszerűen a lakások fogyasztási átlagából számított átlagérték ugyanazt a besorolást eredményezi, mint amit a lakások zöménél kaptunk.

Ha a lakásokra úgy számolunk A/V értéket, hogy az A felület alatt a lakás tényleges külső felületeit, V alatt pedig a lakás térfogatát értjük, a lakások besorolása általában javul, a példában még nem is kirívó az előző számításhoz képest a változás. A közberső szint lakásai kicsit romlanak, mert ezek A/V értéke ilyen módon számolva csökken, ezért a megengedett érték szigorodik. A százalékokat nézve kitűnik, hogy

így számolva a legrosszabbak a közbenső szint sarok lakásai lesznek, ami már jelzi, hogy szakmailag ez az eredmény sehogy sem magyarázható meg.

Ha a lakásokra úgy számolunk A/V értéket, hogy az A felület alatt a lakás teljes felületét, beleértve a szomszéd lakásokkal érintkező falakat és födémeket is, V alatt pedig a lakás térfogatát értjük, akkor az épület 0,3565 A/V értéke helyett 1,24 értéket kapunk. Ennek következtében a megengedett érték majdnem a duplája lesz, a legtöbb lakás A besorolást kap, a közbenső szint közbenső lakásai pedig A+ besorolást. Tehát egy D kategóriával rendelkező épület A kategóriás lakásokból áll. Ebből tisztán látszik, hogy ez a módszer teljesen félreviszi a számításokat.

Családi ház és társasházi lakás összevetése

Készítettünk egy családi házat is, a társasházi lakásokkal egyező alapterülettel, és belmagassággal. A gépészeti rendszerek megoldása a társasházival megegyező. Sokat javítva a szerkezeteken sikerült a társasház földszinti sarok lakásaival megegyező összesített energetikai mutatót kihozni (149 kWh/m²a).

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög	U [W/m ² K]	A [m ²]	A*U+L*Ψ [W/K]
Külső fal	É	függőleges	0,2	20,5	4,104
ablak	É	függőleges	1,1	1,1	1,188
Külső fal	K	függőleges	0,2	18,9	3,78
ablak	K	függőleges	1,1	2,7	2,97
Külső fal	D	függőleges	0,2	16,2	3,24
ablak	D	függőleges	1,1	5,4	5,94
Külső fal	NY	függőleges	0,2	16,9	3,38
ablak	NY	függőleges	1,1	2,7	2,97
ajtó	NY	függőleges	1,1	2,0	2,2
Padlásfödém		vízszintes	0,2	64,0	11,337
Pincefödém		vízszintes	0,3	64,0	9,3257

3. táblázat Társasház külső határoló szerkezetei

Tehát a családi ház szerkezetei sokkal jobbak, de több lehűlő felülettel rendelkezik, viszont a példában ez a két hatás kioltja egymást, a számítás szerint mindkét lakás azonos fogyasztással bír.

Az azonos fogyasztás alapján laikusként elvárnánk, hogy azonos minősítést kapjunk. Mivel azonban a családi ház A/V értéke sokkal nagyobb, így a megengedett érték is. A követelményekhez képest 66,9 %-os fajlagos primer energia fogyasztással A besorolást kapunk, szemben a társasházi lakás 127,2 %-os értékével és E besorolásával.

Összefoglalás

A jelenleg érvényes rendelet értelmében az A/V viszony függvényében kell az energetikai követelményeket megállapítani. A cikkben szereplő példa arra hívja fel a figyelmet, hogy minden esetben az épület A/V viszonyát kell ennél alapul venni, mert más megoldások ellentmondásosak.

Ugyanakkor számos érv szól a mellett, hogy ezen a későbbiekben változtatni célszerű. Az épület alapterületétől független követelmény alkalmazása látszik jelen esetben célszerű irányúnak, de a változtatást még alaposan elő kell készíteni, mert a

jelenlegi megoldás mellett is vannak érvek. Nem véletlen, hogy több országban is a miénkhez hasonló megoldást alkalmaznak.

Az épület A/V viszonyától független követelmény alkalmazása mellett szóló érvek közül talán a legfontosabb, hogy ebben az esetben lehetne a fogyasztás jobban érzékelni. A tanúsítás során ugyan ott a számított összesített energetikai jellemző, amelyet ha az alapterülettel megszorozunk, az éves fogyasztás értékét kapjuk. A probléma az, hogy az emberek többsége, különösen a laikusok, a besorolás eredményét fogják alapul venni, mert számukra az a könnyebben értelmezhető, megjegyezhető jellemző.

A hétköznapi embereket is segítő néhány országban alkalmazzák azt a technikát, hogy az éves olajfogyasztást adják meg jellemzőként, beszélnek „x literes házról”.

Célszerűnek látszik ezért a tanúsítás eredményét kiegészíteni gázfogyasztás egyenértékkel, ha a rendeletben választott primer energiafogyasztásokat amúgy is földgáz egyenértékre számítjuk át. Érdekes a földgáz fogyasztás fajlagos értékét ($\text{m}^3/\text{hm}^2\text{a}$) és épületre vonatkozó értékét (m^3/ha) egyaránt alkalmazni.

Épületek energetikai tanúsítása – A/V viszony befolyása

Baumann Mihály
okl. épületgépész-mérnök

Éppen egy évvel ezelőtt jelent meg a lap hasábjain ezzel a témával kapcsolatosan cikkem, akkor azzal a kérdéssel foglalkoztam, hogy mely terek, felületek tartoznak azokhoz, amelyek segítségével az A/V viszonyt képezni kell. Időközben kisebb fórum alakult ki, amelynek egyik fő témaköre, hogy mennyiben szerencsés a tanúsítás során, a besoroláshoz az A/V viszonyt is alapul venni. Ezt a vitát az e-gépész hírportálon lehet meg nyomon követni.

A kérdés fontosságát két problémakör jelzi. Egyrészt gondot jelent, egy társasházi lakás tanúsítása során az, hogy egyetlen lakás tanúsítása miatt a teljes épület felmérésére van szükség?! Másrészt felmerül annak kérdése, mennyiben helyes gyakorlat, hogy más mércét alkalmazunk családi házra, mint a társasházakra?! Cikkemben ezekkel kapcsolatos véleményemet fejtem ki.

Épület vagy épületrész A/V viszonya?

A 7/2006 TNM rendelet nem szögezi le egyértelműen azt, hogy a felület/térfogat arány megállapításánál minden esetben az épület geometriai adatait kell figyelembe venni. Azt viszont tényként kell kezelni, hogy valamennyi szöveggörnyezetben, ha utalás kerül mellé, akkor minden esetben „*a vizsgált épület felület/térfogat viszonya*” kifejezéssel találkozunk. Ez a tény érthető is, hiszen ez a rendelet az új épületek, illetve felújítások engedélyezési tervéhez tartozó energetika számítás részleteit szabályozza. Ebben a fázisban nincs is értelme csupán egy lakásról beszélni. Más a helyzet a tanúsításnál. Idézve a 176/2008 kormányrendeletet:

„4. § (1) A tanúsítványt az épület egészére kell kiállítani.

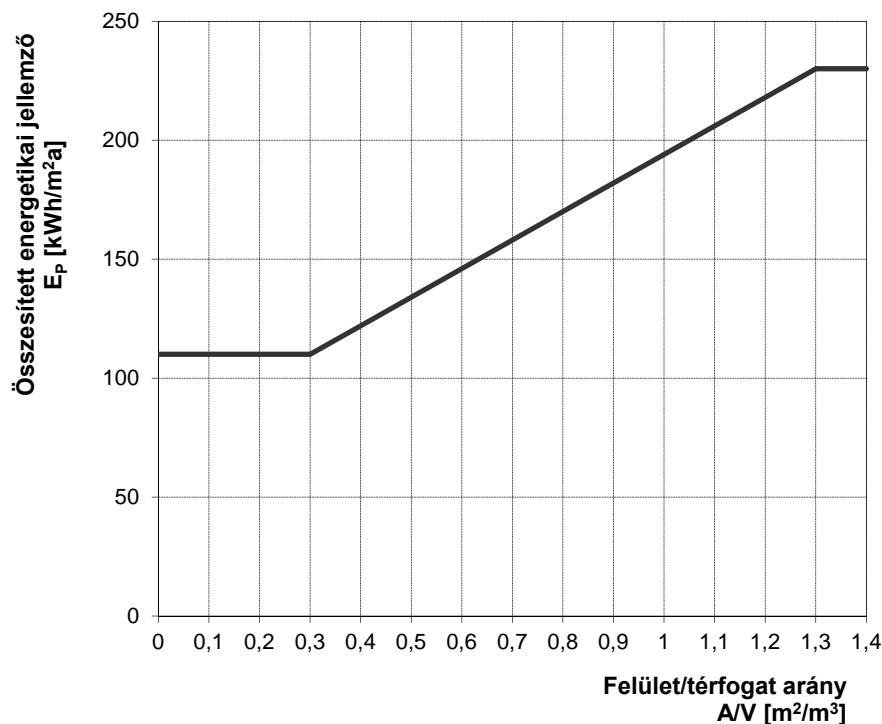
(2) A tanúsítvány - a tulajdonos döntése szerint - az 1. § (3) bekezdés b) pontjában meghatározott esetekben kiállítható az épületnek egy önálló rendeltetési egységére (lakására) is.”

Ezt a szövegrészletet ismét úgy értelmezem, hogy a rendelet alapvetően a teljes épületben gondolkodik, tehát értelemszerűen az egységre kiállított tanúsítvány készítésénél a követelmény megállapításának alapja változatlanul az épület geometriai viszonyai alapján megállapított A/V-érték.

Lakóépületek összesített energetikai jellemzőjének megengedett legnagyobb értéke a felület/térfogat arány függvényében a következő összefüggéssel számítható:

$A/V \leq 0,3$	$E_p = 110$	[kWh/m ² a]
$0,3 \leq A/V \leq 1,3$	$E_p = 120 (A/V) + 74$	[kWh/m ² a]
$A/V \geq 1,3$	$E_p = 230$	[kWh/m ² a]

Az 1. ábra mutatja be ezt a függvényt. A fajlagos hővesztéstényező lineárisan növekszik az A/V viszony függvényében, tehát nagyobb A/V viszony esetén magasabb a megengedett érték.



1. ábra Követelményérték változása az A/V-viszony függvényében

Miért nem állandó a követelmény, miért az A/V függvényében változik?

Általában elmondható, hogy minél kisebb egy épület, annál magasabb az A/V értéke. Egy családház esetén tipikusan $A/V = 0,9 \div 1,1$ körüli. A következő példa igyekszik megvilágítani az összefüggéseket.

Tételezzük fel, hogy egy társasház csupa egyforma alapterületű lakásból épül fel. Amíg egy lakást önállóan építenének fel, addig a családházhoz hasonlóan magas az A/V érték. Amint azonban a lakásokat egymás mellé és fölé helyezem, a térfogat arányosan növekszik, a külső határoló felület azonban nem, mert egyre több olyan lakás lesz, ami a szomszédjaival érintkezve védett helyzetbe kerül. Ez természetesen energetikailag előnyös, a közbenső lakások hővesztesége a szabadon álló lakáshoz képest töredékére csökken. Ez indokolhatja, hogy szigorúbb követelményeket támasszunk társasházakra.

Nézzük konkrét számokkal a példát. Tételezzük fel az egyszerűség kedvéért, hogy az egyes lakásokra átlagos összesített jellemzője $E=206 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ értékű. Ha az épületrész A/V viszonya lenne a követelmények megállapításának alapja, a lakások $A/V=1,1 \text{ m}^2/\text{m}^3$ értéke esetén $E_p=206 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ szinthez kellene viszonyítani, így a lakások éppen C kategóriába kerülnének, tehát van egy épületem, amelyben valamennyi lakás C besorolású.

Ugyanakkor a teljes épület $A/V=0,5 \text{ m}^2/\text{m}^3$ értéke alapján a követelmény $E_p=134 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ lenne. Ezt használva az összesített energetika jellemző a követelmény 154 %-a, tehát a besorolásnál 4 kategóriával rosszabb, F kategóriájú, tehát az a furcsa szituáció alakulni ki, hogy a sok C besorolású lakás együtt 4 kategóriával rosszabb.

Ennek az ellentmondásnak az elkerülése indokolja, hogy mindvégig következetesen ugyanazt a viszonyítási alapot, az épület A/V-viszonyát használjuk.

Technikailag persze problémát jelent, mert abban az esetben, ha valaki egy társasházban csak egyetlen lakásra készíti el a tanúsítványt, ismernie kell az épület A/V-viszonyát. Könnyít a dolgon az, hogy nem kell a teljes épület valamennyi szerkezetét ehhez felmérni, elegendő ezt a viszonzszámot meghatározni, de néha ennek megállapítása is időigényes, fáradságos feladat.

Sok esetben nehéz eldönteni, mit kell az épület határának tekinteni. Ez adott esetben jogi kérdés, mert egy sorház lehet technikailag egy épület, miközben lépcsőházanként önálló telekkönyvi bejegyzéssel rendelkezik.

Követelmények alapterületre vonatkoztatva

A vita során felmerült az a javaslat, hogy a követelményeket jobb lenne az A/V-viszonytól függetlenül, egyszerűen alapterületre vonatkoztatva megállapítani. Van is erre példa, mert például a passzívház minősítés egyik feltétele, hogy a fűtés energiaigénye nem haladhatja meg a 15 kWh/m²a értéket, és ez épület geometriától független elvárás.

Ennek a fajta megközelítésnek a logikája, hogy ebben az esetben az energiafogyasztás a mérce. Ha a követelmény is ilyen módon lenne megállapítva, akkor az ez alapján való besorolás jobb tájékoztatást nyújt a vevőnek, mert gondolkodhat úgy, a tanúsítvány azt mutassa meg nekem, mennyibe kerül majd az üzemeltetése az épületemnek, sokat vagy keveset kell majd fizetnem.

Mint minden megoldásnak, ennek is vannak hátrányai. Az előzőekben bemutatott A/V-viszonyok miatt ennek a megoldásnak a „vesztesei” a családi házak, mert a fajlagosan nagyobb burkolófelület miatt nagyobb a veszteségük, tehát rosszabb besorolást kapnak. Részben lehet megoldás az, hogy épületmérettől függően több követelmény van figyelembe véve.

A kérdésről Dr. Zöld Andrással beszélgetve egy újabb dologra hívta fel a figyelmemet. A számításban figyelembe vett fogyasztások több eleme csak az alapterülettel arányos, független az A/V-viszonytól. Ilyen a filtráció, a HMV-fogyasztás, a világítás. Abban az esetben, ha a fokozódó hőszigetelésekkel az épületek transzmissziós vesztesége tovább csökken, miközben az előbb felsorolt elemek veszteségei esetleg változatlanok, egy idő után tarthatatlan lesz a jelenlegi megoldás, mert a besorolásnál aránytalanságok alakulnak ki.

Lehetséges megoldás

A felmerült javaslatok közül öcsém, dr. Baumann József felvetése megfontolandó. Egy olyan vegyes megoldást vet fel, ahol az új épületek engedélyezési számításai során a jelenleg érvényessel megegyező megoldást használunk, tehát az A/V-viszony függvényében megfogalmazott követelményeket kell teljesíteni. Ez biztosítja, hogy valamennyi épületméretnél érvényesüljenek az energia megtakarítási szempontok. A tanúsítás során azonban már nem kellene figyelembe venni az A/V-viszonyt, egy fix értékhez történne a viszonyítás a besoroláshoz. Ennek előnyei:

- Így szorosabb a kapcsolat a besorolás és a tényleges fajlagos költség közt.
- Nem kell feleslegesen felmérni az épületnek olyan részeit, amik csak ennek az A/V-nek a megállapításához szükségesek.
- Nem kell foglalkozni azzal a jogi kérdéssel, hogy mi az "épület".

Elképzelhetőnek tartok egy olyan megoldást is, ami mindkettőt alkalmazza. Más országok gyakorlatában van arra példa, hogy egyszerre 2 besorolás történik, különböző szempontok szerint. Megoldható lenne, hogy mindkét megoldást alkalmazzuk a tanúsításnál, de annak természetesen az az akadálya, hogy nem kerülhető ki az a kérdés, mi az épület és mennyi az A/V-viszony.

Összefoglalás

Igyekeztem a jelenlegi helyzetet elemezni, és a felmerült ötleteket bemutatni. Mivel itt csak hosszabb jogalkotási folyamat után történhetnek csak változások, ezért addig - vélhetően évekig - a jelenleg érvényes előírások szerint kell dolgoznunk.

Fontos tehát, hogy egységesen az épület A/V-viszonyát alkalmazzuk a követelmények megállapításánál, mert csak így biztosítható az egyes tanúsítók kezéből kikerülő tanúsítványok azonos mércével való mérése.

A következő időszak feladata az, hogy a kérdéskör elemzésével, szakmai konszenzussal szülessen döntés.

Irodalom

- 7/2006. (V.24) TNM rendelet
- 176/2008. (VI.30) kormányrendelet
- Dr. Zöld András és szerzőtársai: Az új épületenergetika szabályozás BAUSOFT Pécsvárad Kft. 2006 és 2008

Épületek energetikai tanúsítása – gyakori problémák

Baumann Mihály
okl. épületgépész-mérnök

A programjaink kapcsán naponta érkeznek hozzám kérdések az energetikai tanúsításokkal kapcsolatosan. A cikkben néhány olyan témáról esik szó, amely gyakran felmerül, ezért vélhetően többeket érdeklő.

Hasznos alapterület

A 7/2006 TNM rendelet az épület jellemzésére a fűtött alapterület kifejezést használja.

Előfordul benne a más jogszabályokban értelmezett hasznos alapterület is, de ezt csak olyan célokra használja, hogy azt lehessen tisztázni, az adott rendelkezés mely méretű épületekre vonatkozik. A hasznos alapterület egy jogilag szabályozott fogalom (253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről), ez alapján: Hasznos alapterület: az alapterületnek azon része, amelyen a belmagasság legalább 1,90 m. (A fogalom nem vonatkozik a terek használhatóságára.)

Felmerül ezek után a kérdés, tetőtér beépítéseknél hogyan kell ezt a kérdést az energia tanúsítás során kezelni. Mennyire befolyásolja az eredményt, ha a hasznos alapterülettel számolunk?

Az első gondolata az embernek az, hogy vajon nem csalás-e, ha a hasznos alapterülettel számolunk a fűtött helyett, hiszen ez egy kisebb terület. Egy példán keresztül szeretném bemutatni ennek befolyását.

A tanúsítás során az épület standard használata melletti energiafogyasztásokat számítjuk. A standard használathoz hozzátartozik egy átlagos lakósűrűség is. A rendeletek ugyan lakóépület esetében nem írják elő, hogy személyenként mekkora alapterülettel számoljunk, de a 7/2006 TNM rendelet egyes terhelései, pl. a HMV $30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ nettó hőenergia igénye, vagy az 5 W/m^2 fajlagos belső hőnyereség, alapján kb. $25 \div 30 \text{ m}^2/\text{fő}$ érték valószínűsíthető.

A hasznos alapterületnek éppen az az értelme, hogy a személyek életvitelszerű használatát biztosító alapterületről beszéljünk, ezért az 1,90 m alatti belmagasságú részeket olyannak kell tekintenünk, amelyeket nem lehet normál módon használni.

Ha az energetikai számítás során csak a hasznos alapterülettel számolunk, akkor nem számolunk az 1,90 m alatti részek HMV igényével, de nem vesszük figyelembe ennek a területnek a belső hőnyereségét sem.

A helyiség térfogatának és a határoló szerkezetek méret megadásánál természetesen a tényleges méretekkel kell számolni, ezek nem függenek attól, hogy a helyiség alapterületét milyen szempontok szerint értelmeztük.

Elvégeztem egy lakóépület energetikai számítását úgy, hogy a teljes fűtött alapterülettel számoltam, és úgy is, hogy csak a hasznos alapterületet vettem figyelembe.

Meglepetés volt elsőre számomra is, hogy az utóbbi esetben kapunk rosszabb eredményt!

Ami első pillanatra meglepő, utána gondolva logikussá válik. Az alapvető ok, hogy a számításoknál fajlagos értékekkel számolunk, a fajlagos értéket pedig úgy kapjuk, hogy az eredményt az alapterületre vonatkoztatjuk (a mértékegységünk kWh/m²a). Nem szabad abba a hibába esni, hogy egy épületre elvégzett számításból tendenciákat állapítunk meg, de most mégis úgy kívánom a helyzetet megvilágítani, hogy a kétféle számítás eredményeit is bemutatom.

A fajlagos hőveszteségtényező számításáig nincs eltérés, ugyancsak azonos az A/V viszony is. Az adott épületnél a szerkezetek egy része nem felel meg a követelményeknek, ezért a fajlagos hőveszteségtényező 0,548 W/m³K értéke magasabb a 0,747 m²/m³ A/V értékhez tartozó 0,37 W/m³K követelménynél. A fűtött alapterület a teljes alapterületet használva 172,3 m², míg a hasznos alapterület 150 m².

Ugyancsak nincs különbség a hőfokhíd és fűtési idény hosszúság értékeiben. A nettó fűtési energiaigény már eltérő a két esetben, hiszen az összefüggésben a belső hőnyereség értéke az alapterülettől függő érték:

$$Q_F = VH[q + 0,35n(1 - \eta_r)]\sigma - Z_F A_N q_b \quad [kWh/a]$$

A két érték közt nem nagy a különbség, csupán 2%, de amikor ennek a fajlagos értékét képezzük, az alapterülettel osztva már nagyobb különbség adódik. Ez a kb. 17 %-os különbség nagyjából arányosan jelentkezik a fűtés primerenergia igényének számításakor is. Apró változást jelent még az, hogy a primer energiaigény számításánál az eltérő alapterületek miatt a rendelet táblázataiból kiolvasható értékek kissé különböznek a két esetben.

A HMV primerenergia igény számításakor szintén csak az eltérő alapterületek miatti paraméter különbségek jelentkezik, hiszen itt a nettó fogyasztás is az alapterületre vonatkoztatott fajlagos érték.

Az 1. táblázat adataiból látható, hogy a fűtés és HMV-termelés előbb ismertetett sajátosságai miatt az összesített energetikai jellemző értékében már tompítottan jelentkezik az eltérő vonatkoztatási felületből adódó eltérés.

	Teljes alapterülettel	Hasznos alapterülettel	Eltérés [%]
Alapterület, A [m ²]	172,30	150,00	-12,9
Nettó fűtési energiaigény, Q _F [MWh/a]	21,69	22,18	2,3
Nettó fűtési energiaigény fajlagos értéke, q _F [kWh/m ² a]	125,9	147,9	17,5
Fűtés fajlagos primerenergia igénye, E _F [kWh/m ² a]	158,12	184,23	16,5
HMV fajlagos primerenergia igénye, E _{HMV} [kWh/m ² a]	47,32	48,08	1,6
Összesített energetikai jellemző, E _P [kWh/m ² a]	232,31	205,44	11,6
Összesített energetikai jellemző megengedett értéke, E _{Pmax} [kWh/m ² a]	163,68	163,68	0,0
Besorolás	E (141,9%)	E (125,5%)	

1. ábra: A vonatkoztatási felület befolyása az energetikai számítás eredményeire.

Az eredményekből levonható következtetés. A fűtés esetében a transzmissziós és filtrációs veszteségek mindkét esetben ugyanakkorák, a belső hőnyereség a hasznos alapterület használatával csökken, aminek a következménye az, hogy a kisebb vonatkoztatási felület következtében a hasznos alapterülettel számolva magasabb fűtési primerenergia fogyasztás adódik. A HMV esetében a terhelés is a felülettel arányos, ezért nem jelentkezik markáns különbség.

Eltérő funkciójú helyiségek

Az épület energetikailag védett burkán belül lehetnek olyan helyiségek is, amelyek funkciója nem indokolja azt, hogy a terheléseket ugyanúgy kezeljük, mint az épület tényleges funkciójánál. Nézzünk erre példákat:

- A lakáshoz fűtött garázs is tartozik. A garázs a fűtött burkon belül helyezkedik el, ezért a számításban figyelembe kell venni, ugyanakkor a garázs alapterületére indokolatlan ugyanolyan HMV fogyasztással, filtrációval és belső hőnyereséggel számolni. A garázs minőségét nem egy átlagos lakóépülettel, hanem egy átlagos garázzsal összehasonlítva kellene megállapítani.
- Az épület tetőtere van körbeszigetelve, nem pedig a padlásfödém. Az energetikailag védett burok határa tehát a tető felület, ezért a számítást idáig kell elvégezni. A padlástérben jelenleg nincsenek helyiségek kialakítva, nincs lakásszerűen használatban. Azért így van kialakítva, hogy lehetőség egy későbbi a tetőtér beépítésnél az egyszerűbben legyen megvalósítható. Hiba lenne, ha úgy kezelnénk, mintha már be lenne építve, mert elképzelhető, hogy valójában sosem kerül sor a beépítésre. Energetikailag fontos szerepet tölt be, mert egy puffer zónaként az alatta levő helyiségek transzmissziós veszteségét csökkenti. Mivel nincs használatban, ezért itt is indokolatlan a lakásra jellemző HMV fogyasztással, filtrációval és belső hőnyereséggel számolni.
- Az iskola épületén belül melegkonyha és étterem található. Ezek energiafogyasztása markánsan más, mint az oktatási épületé, ezért indokolt egyéb funkciójú terekként kezelni és a tényleges terhelési adatokkal elvégezni a számításukat.
- A társasházon belüli lépcsőház ugyan szerves tartozéka az épületnek, funkciója feltétlenül szükséges az épület működéséhez. Energia fogyasztása, belső hőterhelése, hőmérséklete azonban a lakások átlagos értékeitől markánsan különbözik, tehát itt is indokolt lehet a tényleges felhasználói viszonyokkal összevetve számolni az energetikai mutatókat.

A felsorolást természetesen még sok más példával lehetne folytatni. Ezekben az esetekben indokolt, hogy a számításoknál az egyes terek sajátosságait figyelembe vegyük. Nem megoldás, hogy a teljes épületre átlagos értékeket felvéve végezzük a számításunkat.

Az átlagolás nem minden esetben szerencsés megoldás. Ha az épületünkben 28 °C belső hőmérsékletű wellness részleg és hasonló alapterületű 12 °C-os raktártér található, akkor az átlagos hőmérséklet ugyan 20 °C, de nyilvánvalóan az energia fogyasztások szempontjából nem lehet a kétféle funkciót összemosva kezelni.

Mi a megoldás ezekre az esetekre?

A TNM rendelet lehetőséget nyújt, hogy az egyes épületrészeket a tényleges funkciójuknak megfelelően kezeljük, majd a végén képezzünk az alapterületek arányában súlyozott átlagot.

Célszerű ezért minden olyan épületrészt, amelynek funkciója, terhelései, belső hőmérséklete markánsan eltérő, önállóan kezelve számítani, mert a valós viszonyokat ez fogja legjobban közelíteni.

A rendeletben szereplő megoldás, hogy a referencia épületen elvégzett számításokkal állapítjuk meg a követelményértéket, azért nagyon jó megoldás, mert ez biztosítja azt a lehetőséget, hogy az összevetést egy hasonló tulajdonságú, de elvárható minőségű épülettel és gépészeti megoldásokkal végezzük el. Az eredmény tehát azt mutatja meg, hogy a tényleges állapot hogyan néz ki egy átlagos minőséghez képest.

Fűtetlen terek befolyása

Az épület energetikai számításainak elvégzésekor csak a külső burok felületre eső felületekkel kell számolni. A belső falakon keresztüli transzmisszióval nem kell foglalkozni.

Egy lépcsőház lehet a burkon belül, ugyanakkor, ha nincs fűtése, a belső hőmérséklete elég alacsony. A régebbi épületeknél a lépcsőházi falak tipikusan nem rendelkeznek hőszigeteléssel, ezért azoknak a lakásoknak, amelyeknek nagy lépcsőházzal érintkező felülete van, lehet markánsan nagyobb az energiafogyasztása azokhoz a lakásokhoz képest, amelyeknél kicsi ez a felület.

Az egyes lakásokra készülő energia tanúsítványoknál ezt a különbséget illő lenne figyelembe venni, hogy reális eredmények szülessenek.

Technikailag az a megoldás, hogy ezekkel a falakkal is számolunk, a ΣAU értékek megállapításánál figyelembe vesszük ezeket, de az A/V viszony számításánál a burkoló felületbe már nem számítjuk be.

Szoftveres számításnál az lehet a megoldás, hogy először csak a tényleges burokra jutó felületekkel számolunk. Az így kapott A/V viszonyt rögzítve lehet a belső lehűlő felületeket is felvenni.

A számítások akkor lesznek teljesen korrektek, ha ugyanezeket a felületeket a lépcsőházban hőnyereséget jelentő felületként is figyelembe vesszük. Így a teljes épület szempontjából ismét elmondható, hogy a belső felületeken lejátszódó energiaáramok kiesnek, mert egyszer pozitív, egyszer pedig negatív értéként vannak figyelembe véve.

Összefoglalás

A cikkben szereplő problémák mindegyike olyan, amelyre a rendeletek nem térnek ki részletesen. A javasolt megoldások, értelmezések ezért magánvéleményként kezelendők. Jelenleg folyik a Magyar Mérnöki Kamara Épületgépészeti Tagozatán belül egy Épületenergetikai Szakcsoport alakítása. Remélhetőleg ez egy olyan fórum lesz, amelyen belül szélesebb körben meg lehet vitatni ilyen kérdéseket. Az itt kialakuló szakmai konszenzus már hasznos segítség és jó hivatkozási alap lehet az egyes tanúsítók számára.